

2
#*flw*
1-16-02

PATENT 5000-1-221

11000 U.S. PTO
09/981940
10/17/01

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANTS : Sung-Koog OH; et al.
SERIAL NO. : Unassigned
FILED : Herewith
FOR : OPTICAL FIBER DRAWING SYSTEM FOR NON-
CONTACT CONTROL OF POLARIZATION MODE
DISPERSION OF OPTICAL FIBER

PETITION FOR GRANT OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

Dear Sir:

Applicant hereby petitions for grant of priority of the present Application on the basis of the following prior filed foreign Application:

<u>COUNTRY</u>	<u>SERIAL NO.</u>	<u>FILING DATE</u>
Republic of Korea	2001-4060	January 29, 2001

To perfect Applicant's claim to priority, certified copies of the above listed prior filed Application is enclosed.

Acknowledgment of Applicant's perfection of claim to priority is accordingly requested.

Respectfully submitted,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Steve Cha', written over a horizontal line.

Steve Cha
Attorney for Applicant
Registration No. 44,069

KLAUBER & JACKSON
411 Hackensack Avenue
Hackensack, NJ 07601
(201)487-5800

J1000 U.S. PRO
09/981940
10/17/01

대한민국 특허청
KOREAN INDUSTRIAL
PROPERTY OFFICE

plw
F-16-02

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2001년 제 4060 호
Application Number

출원년월일 : 2001년 01월 29일
Date of Application

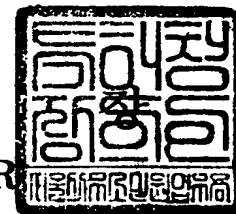
출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s)



2001 02 27
 년 월 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2001.01.29
【국제특허분류】	G02B
【발명의 명칭】	비접촉식으로 광섬유 편광모드분산 제어를 위한 광섬유 인출 장치
【발명의 영문명칭】	NON-CONTACT TYPE OPTICAL FIBER DRAWING SYSTEM FOR CONTROLLING POLARIZATION MODE DISPERSION OF OPTICAL FIBER
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	1999-006038-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	오성국
【성명의 영문표기】	OH,Sung Koog
【주민등록번호】	641016-1551017
【우편번호】	730-031
【주소】	경상북도 구미시 공단1동 109-1 사원아파트 4-504호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김진한
【성명의 영문표기】	KIM,Jin Han
【주민등록번호】	570601-1807611
【우편번호】	730-330
【주소】	경상북도 구미시 황상동 산46-5 금봉타운 202동 1409호
【국적】	KR
【심사청구】	청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
이건주 (인)

【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 3 면 3,000 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 10 항 429,000 원

【합계】 461,000 원

【첨부서류】

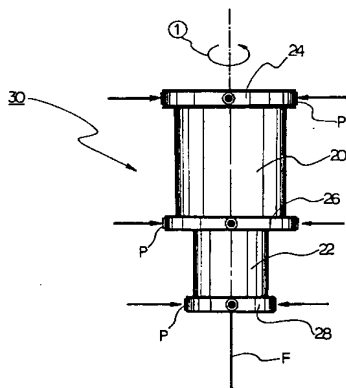
1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

본 발명은 편광모드분산 제어를 위한 광섬유 인출 장치에 관한 것으로서, 개시된 광섬유 인출 장치는 광섬유 인출 타워에 장착되는 인출 설비들 중, 광섬유 모재에 열을 균일하게 공급하는 용융로에 있어서, (a) 주 몸체; (b) 상기 주 몸체와 동축으로 위치하며, 상기 주 몸체의 직경 크기보다 작은 보조 몸체; 및 (c) 상기 주 몸체의 상단에 적어도 하나 이상의 슬릿을 광섬유 길이방향으로 내면에 구비하며, 적어도 하나 이상의 개구를 중심방향으로 구비한 제1중공형 회전체를 포함하는 상부 가스 공급부로 구성되어 짐으로서, 상기 공급 가스가 상기 제1중공형 회전체에 의해 인위적/주기적으로 광섬유 편광을 비접촉 구조로 일으키게 구성된다. 따라서, 본 발명은 비접촉식으로 광섬유의 편광 모드분산을 효과적으로 제어할 수 있게 되었다.

【대표도】



【색인어】

광섬유 인출, 편광, 분산, 용융로.

【명세서】**【발명의 명칭】**

비접촉식으로 광섬유 편광모드분산 제어를 위한 광섬유 인출 장치{NON-CONTACT TYPE OPTICAL FIBER DRAWING SYSTEM FOR CONTROLLING POLARIZATION MODE DISPERSION OF OPTICAL FIBER}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 일 실시 예에 따른 편광모드분산 제어를 위한 광섬유 인출 장치를 나타내는 구성도.

도 2는 본 발명에 따른 편광모드분산 제어를 위한 용융로의 구성을 나타내는 정면도.

도 3은 본 발명에 따른 편광모드분산 제어를 위한 용융로의 구성을 나타내는 평면도.

도 4는 본 발명의 제1실시 예에 따른 회전체를 나타내는 사시도.

도 5는 본 발명의 제2실시 예에 따른 회전체를 나타내는 사시도.

도 6은 본 발명의 제3실시 예에 따른 회전체를 나타내는 사시도.

도 7은 본 발명에 따른 편광모드분산 제어를 위한 냉각 장치의 구성을 나타내는 정면도.

도 8은 본 발명에 따른 편광모드분산 제어를 위한 냉각 장치의 구성을 나타내는 평면도.

도 9는 본 발명에 따른 광섬유 길이방향에 대한 편광방향 변화를 나타내는 예시도.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <10> 본 발명은 광섬유 제조공정에 관한 것으로서, 특히 초고속 대용량 광통신 전송에 가장 큰 제한요소의 하나인 편광모드분산(PMD:Polarization Mode Dispersion)을 광섬유 인출 공정에서 제어하기 위한 장치에 관한 것이다.
- <11> 통상적으로 광섬유 제작공정은 광섬유 모재(preform) 제조공정과, 제조된 광섬유 모재로부터 한 가닥의 광섬유로 인출하기 위한 광섬유 인출 공정으로 분류된다. 이러한 광섬유 인출 공정은 하나의 스탠드형 인출 타워에 인출 타워(draw tower)들이 순차적으로 공정순으로 배출되어 광섬유 인출 공정이 진행된다. 상기한 광섬유 인출 공정에서 인출된 광섬유에 스핀(spin)을 인가하는 장치를 구비하여 광섬유와 직접적으로 접촉함으로써, 일정한 각도로 광섬유가 스핀에 의한 꼬임을 강제적으로 유발시키는 구조가 미국 특허번호 제5,298,047호 및 미국특허번호 제6,076,376호에 개시되었다.
- <12> 도 1을 참조하여 종래의 광섬유에 스핀을 인가하는 장치에 대해서 설명하면 다음과 같다. 도 1에 도시된 바와 같이, 인출 타워에 도 1에 통상적인 광섬유 인출 타워의 구성이 도시되었다. 도 1에 도시된 바와 같이, 광섬유 인출 공정은 하나의

인출 타워(draw tower)에 공정 순으로 수직방향으로 순차적으로 정렬되는 구조로 이루어진다. 인출 타워(100)의 중심축을 중심으로, 광섬유 모재(P)(preform)는 용융로(2)(furnace)에서 충분한 온도(약 2000°이상)로 용융되어 광섬유로 인출된다. 상기 인출된 광섬유(F)는 미 도시된 직경제어기에 의해 직경크기가 제어되고, 냉각 장치(4)(cooling unit)를 통과하여 광섬유에 피복을 입히기 전에 적합한 온도로 냉각된다. 냉각된 광섬유는 피복 장치(6)(coater)를 거치면서 피복이 입혀진다. 상기 피복 장치는 1차 피복 장치와 2차 피복 장치로 구성될 수 있다. 피복된 광섬유는 미 도시된 다수 개의 자외선 경화장치를 통과하면서 피복된 자외선 경화 폴리머를가 경화된다. 이어서 자외선 경화 피복된 광섬유는 롤러(8)의 운동(운동각 θ)에 따라서 광섬유(F)에 꼬임이 발생된다.

<13> 이어서, 광섬유는 캡스탄(10)(capstan)을 통과한 후, 다수 개의 롤러들을 지난 후에 권취부(12)(winder)에 권선된다. 상기 캡스탄(10)은 광섬유 모재로부터 소정의 인장력을 제공하여 일정한 직경크기를 갖는 광섬유를 인출할 수 있게 한다. 이러한 일련의 인출 설비는 스탠드형의 인출 타워에 공정순으로 장착된다.

<14> 그러나, 종래의 광섬유 인출 경로에서 코팅된 광섬유를 한 개 또는 한 쌍의 보조 롤러(8)에 집적 접촉하여 롤러(8)의 운동에 따라 광섬유 꼬임이 발생하게 함으로서, 광섬유의 편광모드분산을 완화시켜왔으나 다음과 같은 문제점이 발생하였다.

<15> 첫 번째로, 직접 접촉 및 고속 인출로 인해서 광섬유에 진동을 유발하게 됨에 따라 광섬유 외경 제어가 어려워지는 문제가 있다.

<16> 두 번째로, 가이드 롤러에 직접 광섬유가 접촉함으로써, 롤러 표면상태에 따라서 치명적인 광섬유 악화를 유발시키는 문제가 있다.

<17> 세 번째로, 광섬유가 계속해서 주기적으로 진동함에 따라 정밀한 코팅 외경 제어가 어려우며, 접촉식 코팅(wet-on-wet type coating) 방법의 경우에는 1차 및 2차 코팅 재질의 혼합 등에 의한 코팅 불안정에 기인하여 안정적인 고속 인출동작이 어려운 문제가 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<18> 따라서, 본 발명의 목적은 광섬유 인출 공정에서, 비접촉식으로 광섬유 편광모드분산을 제어할 수 있는 장치를 제공함에 있다.

<19> 상기한 목적들을 달성하기 위하여 본 발명은 광섬유 인출 타워에 장착되는 인출 설비들 중, 광섬유 모재에 열을 균일하게 공급하는 용융로에 있어서,

<20> (a) 주 몸체;

<21> (b) 상기 주 몸체와 동축으로 위치하며, 상기 주 몸체의 직경 크기보다 작은 보조 몸체; 및

<22> (c) 상기 주 몸체의 상단에 적어도 하나 이상의 슬릿을 광섬유 길이방향으로 내면에 구비하며, 적어도 하나 이상의 개구를 중심방향으로 연장되게 구비한 제1중공형 회전체를 포함하는 상부 가스 공급부를 포함하게 용융로가 구성되어 짐으로서, 상기 공급 가스가 상기 제1중공형 회전체에 의해 인위적/주기적으로 광섬유 편광을 비접촉 구조로 일으키게 구성된다.

<23> 더욱이, 본 발명은 광섬유 인출 타워에 장착되는 인출 설비들 중, 광섬유 모재에서 인출된 광섬유를 냉각하는 냉각 장치에 있어서,

<24> (a) 길이방향으로 연장된 주 몸체; 및

<25> (b) 상기 주 몸체의 상단에 적어도 하나 이상의 슬릿을 광섬유 길이방향으로 내면에 구비하며, 적어도 하나 이상의 개구를 중심방향으로 연장되게 구비한 제1중공형 회전체를 포함하는 상부 가스 공급부로 구성되어 상기 공급 가스가 상기 제1중공형 회전체에 의해 인위적/주기적으로 광섬유 편광을 비접촉 구조로 일으키게 구성된다.

【발명의 구성 및 작용】

<26> 이하에서는 첨부도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 일 실시 예를 상세히 설명하기로 한다. 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명은 본 발명의 요지를 모호하지 않게 하기 위하여 생략한다.

<27> 통상적으로 빛은 전자기파의 일종으로, 기본적으로 전기 및 자기의 두 개의 모드가 존재한다. 이러한 두 개의 모드는 자유공간을 진행할 때 두 개의 모드가 항상 쌍을 이루며 동시에 진행하게 된다. 그러나, 빛이 자유공간이 아닌 물질 내를 통과할 때는 물질 물성에 따라서 진행하는 광의 편광정도가 달라질 수 있다. 특히, 굴절률이 일정하지 않은 경우에는 빛의 속도가 달라지게 된다. 따라서 광섬유 내에서 광을 전송하는 영역인 코어 영역의 기하구조는 광전송에 매우 중요한 역할을 하게 된다. 기하 구조가 왜곡된 경우 코어의 굴절률 분포가 한쪽으로 치우치게 되고, 이는 기본 모드들의 길이방향에 대한 진행속도가 달라짐으로서, 먼 거리에서 신호를 수신할 때, 두 개의 모드가 동시에 도착하는 것이 아니라 시간 지연을 가지게 된다. 이 시간 지연에 의한 광신호의 퍼짐을 편광에 의한 편광모드분산(PMD) 즉, 분산퍼짐이라고 한다.

<28> 이상적으로 광섬유 코어 영역의 기하 구조를 완벽한 원형으로 구현하면 발생하지 않겠지만, 실제적으로 광섬유 코어 영역의 기하구조를 완벽하게 원형으로 구현하는 것을 불가능하다. 따라서, 본 발명은 이러한 코어 영역의 기하학적인 구조에 의하여 발생하는 편광모드분산을 비접촉식으로 제어할 수 있는 장치이다.

<29> 도 2 내지 도 4는 인출 공정에서 본 발명에 따른 광섬유 편광모드제어를 위한 광섬유 인출장치 중 용융로와 냉각 장치를 나타내는 구성도이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명은 광섬유 인출 장치 중 용융로(도 2, 도 3에 도시됨)와 냉각 장치(도 4, 도 5에 도시됨)에 적용된다. 상기 용융로와 냉각 장치에는 내부로 산화방지용 가스가 공급되는 바, 상기 산화방지용 가스로는 헬륨(He), 아르곤(Ar), 질소(N₂) 등을 예로 들 수 있다. 이러한 산화방지용 가스는 가스의 종류, 유량, 혼합비 등에 따라서 광섬유 품질에 큰 영향을 미치게 된다.

<30> 본 발명은 용융로 내부에 공급되는 가스를 소정의 각도를 가지는 공급 방향을 제공함으로써, 순차적이고 주기적으로 용융로나 냉각 장치에 산화방지용 가스가 공급되도록 구현되었다. 이로써, 본 발명은 광섬유에 미세한 변형을 주기적으로 유발시키도록 구성된다.

<31> 도 2, 도 3을 참조하여 구체적으로 본 발명에 따른 용융로(30)의 구성을 보면, 주 몸체(20)(main body)와, 상기 주 몸체(20)로부터 동축으로 놓이며, 상기 주 몸체보다 직경이 작은 보조 몸체(22)(sub body)와, 상기 주 몸체(20) 상단에 위치한 상부 가스 공급부(24)와, 상기 주 몸체(20)와 보조 몸체(22)사이에 구비된 중앙 가스 공급부(26)와, 상기 보조 몸체(22) 하단에 위치하는 하부 가스 공급부(28)로 구성된다. 상기 가스 공급부(24, 26, 28) 각각은 회전체를 포함하며, 도 3에는 상기 상부 가스 공급부(24)에 구비된

회전체(24a)가 도시된다. 구체적으로 상기 상부 가스 공급부(24)는 적어도 하나 이상의 슬릿(24b)(slit)을 구비한 회전체(24a)를 포함하고, 상기 중앙 가스 공급부(26)도 적어도 하나 이상의 슬릿을 구비한 회전체(미 도시됨)를 포함하며, 상기 하부 가스 공급부(28)도 적어도 하나 이상의 슬릿을 포함한 회전체(미 도시됨)를 포함한다. 상기 슬릿(24b)은 외주방향을 중심으로 등간격으로 다수 개 구비되며, 광섬유 인출 방향 즉, 광섬유(F) 길이방향으로 연장된 구성이다. 즉, 상기 슬릿(24b)은 회전체(24a)의 길이방향으로 구비된다.

<32> 이때, 상기 상부, 중앙 및 하부 가스 공급부(24,26,28)는 각각 다수 개의 가스 공급 포트(P)를 구비하며, 상기 가스 공급 포트(P)는 적어도 2개 이상 외주방향을 중심으로 대칭으로 구비된다. 도 2, 도 3에 도시된 가스 공급 포트(P)는 4개가 도시된다. 이때 상기 가스 공급 포트(P) 각각은 온/오프 스위치를 포함한다.

<33> 본 발명은 상기 회전체(상부 가스 공급부, 중앙 가스 공급부, 하부 가스 공급부의 회전체를 의미함)가 화살표①방향으로 회전함으로써, 상기 용융로(30)내에 공급되는 가스의 유로가 전체 방향에서 균일하지 않고 편향되게 공급됨으로서, 충분히 연화된 광섬유 모재 하단부에서 온도차에 의한 광섬유 변형을 유발시키는 것이다. 상기 광섬유 표면 온도차는 광섬유 표면 변형 예를 들어, 광섬유 비원률 뿐만 아니라, 냉각 과정에서 응력 차에 의한 코어 영역의 오벌에 영향을 주게 된다.

<34> 결과적으로 상기 광섬유(F)의 코어 영역의 오벌(oval)은 편광을 일으키게 된다. 상기 편광에 기인하는 분산인 편광모드분산은 광섬유(F) 길이방향에 대하여 상기 편광에 기인된 지연의 누적된 전체 지연의 합으로 표현된다.

<35> 따라서, 광섬유(F) 길이 방향에 대하여 편광 방향을 회전방향에 대하여 계속해서

주기적으로 변경하여 결과적으로는 평균값에 거의 0에 가깝게 만들어 줄 수 있다.

<36> 상기 광섬유 분극을 인위적으로 유도하는 방법으로, 첫 번째 방법으로 상기 가스 공급 포트(P)에 연결된 온/오프 스위치를 모두 온하고, 상기 슬릿(24b)이 포함된 회전체(24a)를 회전시키는 방법과, 두 번째 방법으로 상기 슬릿(24b)이 포함된 회전체(24a)를 고정시키고, 상기 가스 공급 포트(P)에 공급되는 가스를 회전방향에 대하여 순차적으로 온/오프시키는 방법을 사용할 수 있다.

<37> 이때, 분극되는 정도는 상기 슬릿(24b)의 사잇각, 상기 슬릿(24b)의 간격, 상기 회전체(24a)의 회전속도, 상기 가스 공급부(24,26,28)로 공급되는 가스의 종류, 유량, 유속, 상기 가스 공급 포트(P)에 공급되는 온/오프 스위치 작동순서 및 주기에 따라 달라질 수 있다. 따라서, 본 발명은 제어하고자 하는 부분의 위치 및 조합에 의해서 조절가능하다.

<38> 도 4 내지 도 6을 참조하여 본 발명에 따라 적용된 회전체의 다양한 실시 예에 대해서 설명하기로 한다. 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1실시 예에 따른 회전체(40)는 용융로와 냉각 장치에 동일하게 적용될 수 있다. 상기 회전체(40)는 중공형 원통형으로, 광섬유 길이방향으로 연장되는 슬릿(41)을 구비한다. 상기 슬릿(41)은 광섬유 길이방향을 중심으로 직선형으로 연장된다. 상기 슬릿(41)은 적어도 한 개이상 구비되며, 대칭으로 구비된다. 도 4에 도시된 회전체(40)에는 가스 연통용 개구(42)가 구비된다. 상기 개구(42)는 가스 공급부와 연통되어 가스가 통과하는 구멍이다. 상기 개구(42)는 적어도 한 개이상이 구비되며, 외주방향으로 대칭으로 구비되는 것이 바람직하다. 이때, 상기 개구(42)는 회전체(40)의 중심으로 향하게 연장된다. 아울러, 상기 개구(42)는 효율적인 편광모드분산을 위하여 슬릿(41)과 연통되는 것이 바람직하다.

<39> 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제2실시 예에 따른 회전체(50)는 용융로와 냉각 장치에 동일하게 적용될 수 있다. 상기 회전체(50)는 중공형 원통형으로, 광섬유 길이방향으로 연장되는 슬릿(51)을 구비한다. 상기 슬릿(51)은 광섬유 길이방향을 중심으로 소정의 각도를 가지는 기울어진 방향으로 연장된다. 상기 슬릿(51)은 적어도 한 개 이상 구비되며, 대칭으로 구비된다. 도 5에 도시된 회전체(50)에는 가스 연통용 개구(52)가 구비된다. 상기 개구(52)는 가스 공급부와 연통되어 가스가 통과하는 구멍이다. 상기 개구(52)는 적어도 한 개 이상이 구비되며, 외주방향으로 대칭으로 구비되는 것이 바람직하다. 이때, 상기 개구(52)는 회전체(50)의 중심으로 향하게 연장된다. 아울러, 상기 개구(52)는 편광모드분산을 위하여 슬릿(51)과 연통되는 것이 바람직하다.

<40> 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제3실시 예에 따른 회전체(60)는 용융로와 냉각 장치에 동일하게 적용될 수 있다. 상기 회전체(60)는 중공형 원통형으로, 광섬유 길이방향으로 연장되는 슬릿(61)을 구비한다. 상기 슬릿(61)은 광섬유 길이방향을 중심으로 나선형으로 연장된다. 상기 슬릿(61)은 적어도 한 개 이상 구비되며, 대칭으로 구비된다. 도 6에 도시된 회전체(60)에는 가스 연통용 개구(62)가 구비된다. 상기 개구(62)는 가스 공급부와 연통되어 가스가 통과하는 구멍이다. 상기 개구(62)는 적어도 한 개 이상이 구비되며, 외주방향으로 대칭으로 구비되는 것이 바람직하다. 이때, 상기 개구(62)는 회전체(60)의 중심으로 향하게 연장된다. 아울러, 상기 개구(62)는 편광모드분산을 위하여 슬릿(61)과 연통되는 것이 바람직하다.

<41> 도 7, 도 8을 참조하여 본 발명에 따른 광섬유 인출 설비의 냉각 장치(70)도 주 몸체(71)를 중심으로 상단에 회전체(72a)를 구비한 가스 공급부(72)로 구성된다. 상기 가스 공급부(72)에 구비된 회전체(72a)는 적어도 하나 이상의 슬릿(72b)을 구비한다.

물론, 상기 주 몸체(71)와 회전체(72a)는 원통형으로 구성되며, 상기 회전체는 화살표 ②방향으로 회전운동을 하며, 더욱이 상기 회전체(72a)도 도 4 내지 도 6에 도시된 회전체로 대체될 수 있다.

<42> 상기한 구성에 따라서 본 발명에 따른 상기 용융로나 냉각 장치에 공급되는 가스 유량은 미 도시된 유량 조절기를 통하여 제어되며, 슬릿을 구비한 회전체의 회전속도, 회전부의 위치, 그리고 가스 공급 포트의 온/오프 제어, 가스 종류 등은 제어용 컴퓨터를 이용하여 제어된다.

<43> 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명은 상기한 용융로나 냉각 장치를 이용하여 길이 방향으로 인출되는 광섬유에 도시된 화살표방향으로 편광방향을 회전시키게 되면, 결국에는 두 개의 모드의 진행속도의 평균은 같아지게 되고, 그 결과 편광에 기인한 편광모드분산을 없앨 수 있게 된다. 도 9에 도시된 편광방향은 광섬유 코어가 원형에서 벗어난 것을 표현한다.

【발명의 효과】

<44> 이상으로 살펴본 바와 같이, 본 발명은 초고속/대용량 광통신의 커다란 제한 요인의 하나인 편광모드분산을 기존의 접촉식 방법에 의한 직접 꼬임 방법을 사용하지 않고, 비접촉 방법을 통하여 광섬유 편광 방향을 제어하여 결과적으로 편광모드분산을 효과적으로 제어할 수 있게 되었다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

광섬유 인출 타워에 장착되는 인출 설비들 중, 광섬유 모재에 열을 균일하게 공급하는 용융로에 있어서,

주 몸체;

상기 주 몸체와 동축으로 위치하며, 상기 주 몸체의 직경 크기보다 작은 보조 몸체; 및

상기 주 몸체의 상단에 적어도 하나 이상의 슬릿을 광섬유 길이방향으로 내면에 구비하며, 적어도 하나 이상의 개구를 중심방향으로 연장되게 구비한 제1중공형 회전체를 포함하는 상부 가스 공급부로 구성되어 짐으로서, 상기 공급된 가스가 상기 제1중공형 회전체에 의해 인위적/주기적으로 광섬유 편광을 비접촉 구조로 일으키게 구성되어짐을 특징으로 하는 장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 주 몸체와 보조 몸체 사이에 적어도 하나 이상의 광섬유 길이방향으로 구비한 제2중공형 회전체로 구성된 중앙 가스 공급부를 더 구비함을 특징으로 하는 장치.

【청구항 3】

제1항에 있어서, 상기 보조 몸체 하단에 적어도 하나 이상의 슬릿을 광섬유 길이방향으로 구비한 제3중공형 회전체로 구성된 하부 가스 공급부를 더 구비함을 특징으로 하는 장치.

【청구항 4】

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 슬릿은 광섬유 길이방향을 중심으로 직선형으로 연장된 구성임을 특징으로 하는 장치.

【청구항 5】

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 슬릿은 광섬유 길이방향을 중심으로 소정의 각도로 경사져서 기울기를 갖는 구성임을 특징으로 하는 장치.

【청구항 6】

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 슬릿은 광섬유 길이방향을 중심으로 나선형으로 구성되어짐을 특징으로 하는 장치.

【청구항 7】

광섬유 인출 타워에 장착되는 인출 설비들 중, 광섬유 모재에서 인출된 광섬유를 냉각하는 냉각 장치에 있어서,

길이방향으로 연장된 주 몸체; 및

상기 주 몸체의 상단에 적어도 하나 이상의 슬릿을 광섬유 길이방향으로 내면에 구비하며, 적어도 하나 이상의 개구를 중심방향으로 연장되게 구비한 제1중공형 회전체를 포함하는 상부 가스 공급부로 구성되어 짐으로서, 상기 공급 가스가 상기 제1중공형 회전체에 의해 인위적/주기적으로 광섬유 편광을 비접촉 구조로 일으키게 구성되어짐을 특징으로 하는 장치.

【청구항 8】

제7항에 있어서, 상기 슬릿은 광섬유 길이방향을 중심으로 직선형으로 연장된 구성임을 특징으로 하는 장치.

【청구항 9】

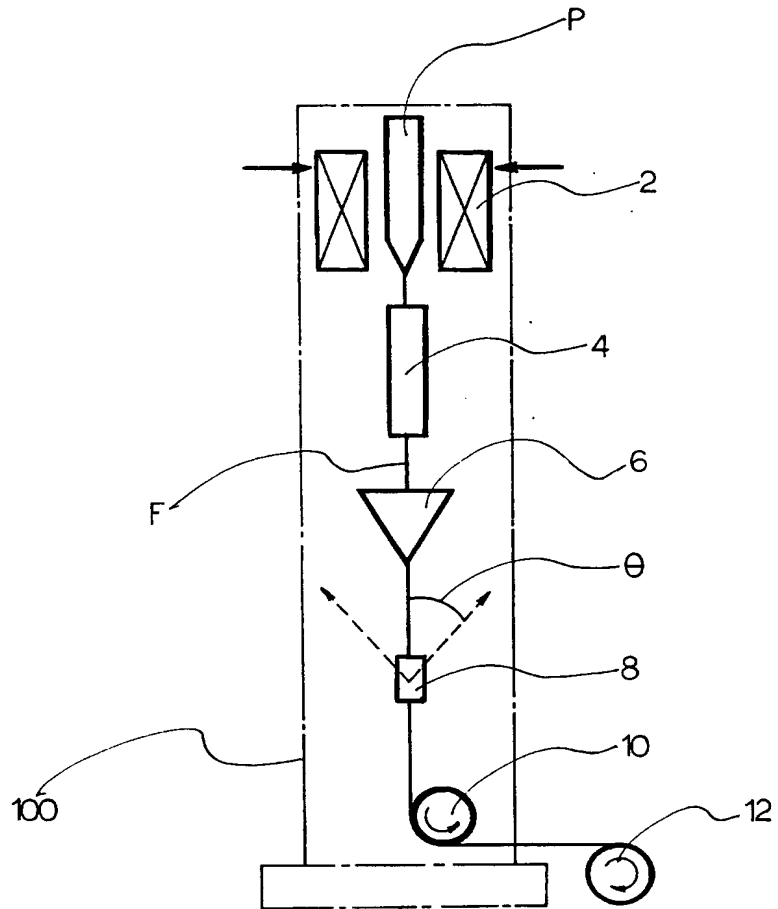
제7항에 있어서, 상기 슬릿은 광섬유 길이방향을 중심으로 소정의 각도로 경사져서 기울기를 갖는 구성임을 특징으로 하는 장치.

【청구항 10】

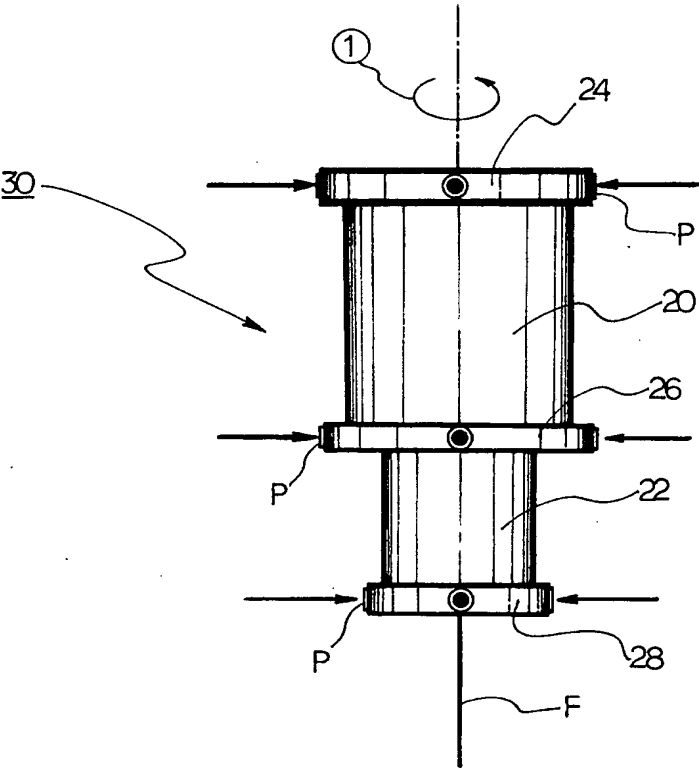
제7항에 있어서, 상기 슬릿은 광섬유 길이방향을 중심으로 나선형으로 구성되어짐을 특징으로 하는 장치.

【도면】

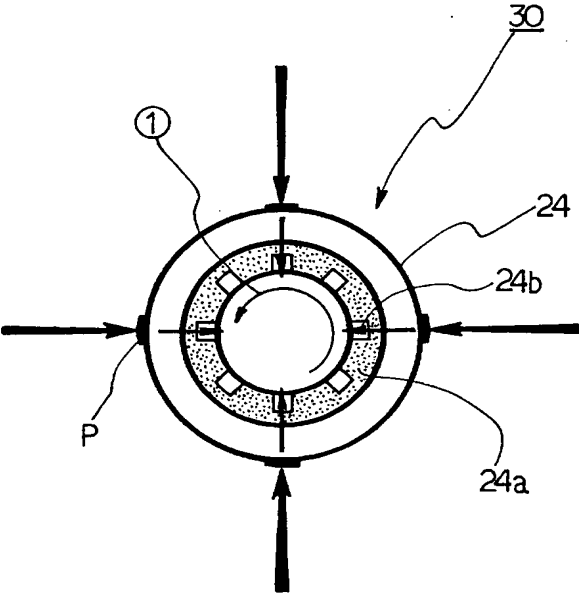
【도 1】



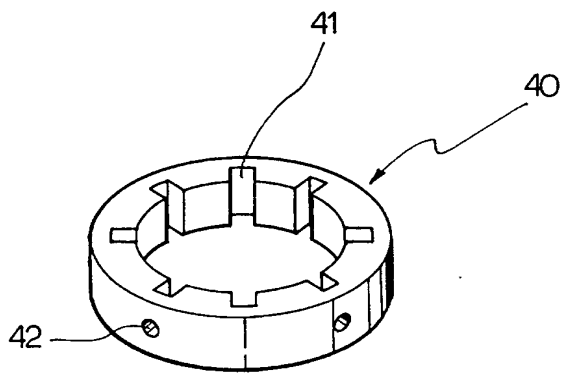
【도 2】



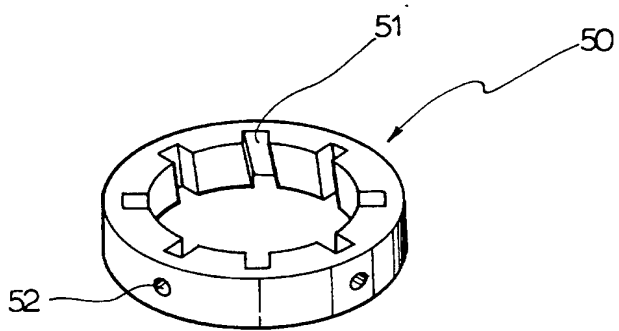
【도 3】



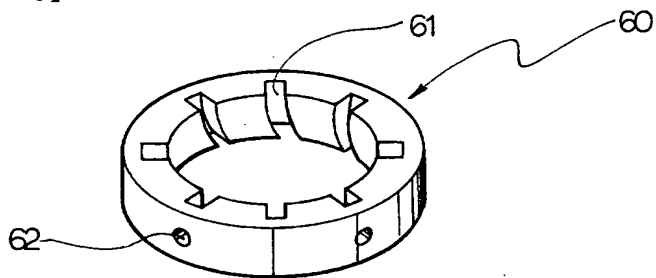
【도 4】



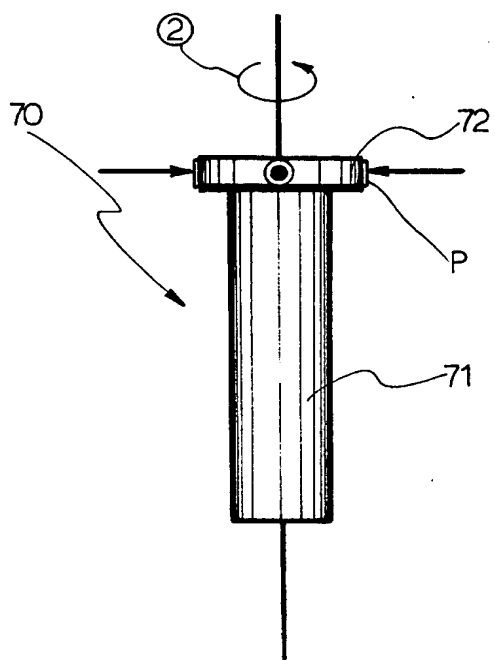
【도 5】



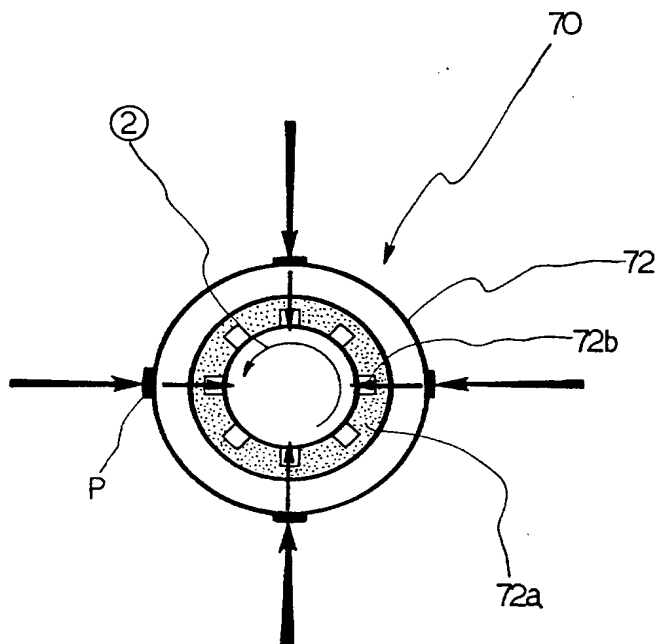
【도 6】



【図 7】



【図 8】



【도 9】

